



BEST AVAILABLE COPY

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 12 月 22 日
Application Date

申請案號：092136372
Application No.

申請人：凌陽科技股份有限公司
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 5 月
Issue Date

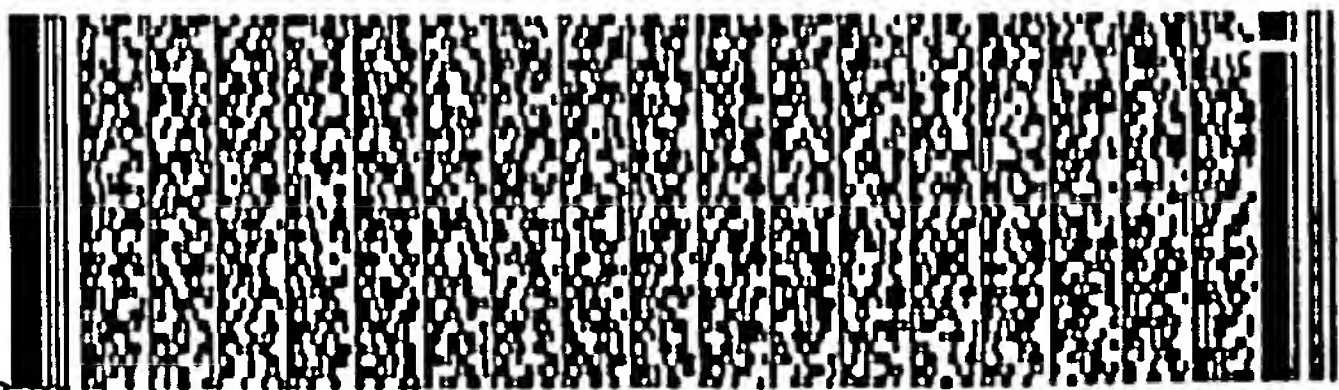
發文字號：09320498540
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	多畫框亮度/彩度分離的方法
	英文	A METHOD OF INTER-FRAME Y/C SEPARATION
二、發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 單培明 2. 彭源智
	姓名 (英文)	1. SHAN, PEI MING 2. PENG, URIAH
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市寶山路168號6F 2. 台北市八德路二段386號3樓之1
	住居所 (英文)	1. 6F., NO.168, BAOSHAN RD., HSINCHU CITY 300, TAIWAN R.O.C. 2. 3F.-1, NO.386, SEC. 2, BADE RD., DA-AN DISTRICT, TAIPEI CITY 106, TAIWAN R.O.C.
三、申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 凌陽科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. SUNPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣科學園區創新一路19號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 19, INNOVATION ROAD 1, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 黃洲杰
	代表人 (英文)	1. HUANG, CHOU CHYE

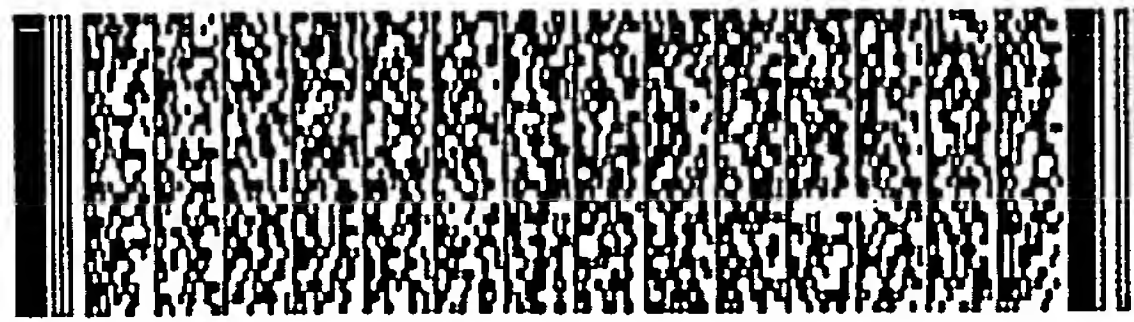


四、中文發明摘要 (發明名稱：多畫框亮度/彩度分離的方法)

本發明揭露一種多畫框亮度/彩度分離的方法，應用於NTSC系統。此多畫框亮度/彩度分離的方法首先取樣複合彩色電視訊號，以獲得並暫存多個取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表複合彩色電視訊號中第 m 個畫框之第 x 行之第 y 個畫素的取樣資料，而 m, x, y 為大於等於0之正整數。然後利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算多個亮度資料 $Y_{x,y}$ ，其中 $Y_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的亮度資料。最後利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算多個彩度資料 $C_{x,y}$ ，其中 $C_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的彩度資料。

五、英文發明摘要 (發明名稱：A METHOD OF INTER-FRAME Y/C SEPARATION)

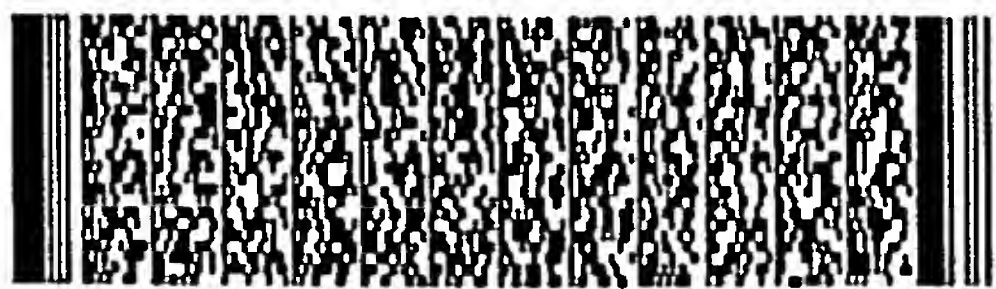
The present invention discloses a method of inter-frame Y/C separation applied in NTSC system. The method sample a composite signal at first to get and save a plurality of sampling data $F_m P_{x,y}$, therein $F_m P_{x,y}$ is the sampling data in m frame x row y column of the composite signal, the m, x, y is a integer. Then using $F_{m+1} P_{x,y}$, $F_m P_{x,y}$, $F_{m-1} P_{x,y}$ and $F_{m-2} P_{x,y}$ to counting a plurality of luma data $Y_{x,y}$, therein



四、中文發明摘要 (發明名稱：多畫框亮度/彩度分離的方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：A METHOD OF INTER-FRAME Y/C SEPARATION)

$Y_{x,y}$ is the luma data in x row y column of the composite signal. Finally, using $F_{m+1}P_{x,y}$, $F_mP_{x,y}$, $F_{m-1}P_{x,y}$ and $F_{m-2}P_{x,y}$ to counting a plurality of chroma data $C_{x,y}$, therein $C_{x,y}$ is the chroma data in x row y column of the composite signal.



六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第____3____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

S301~S303：依照本發明較佳實施例的一種NTSC
多畫框亮度/彩度分離方法之各流程



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

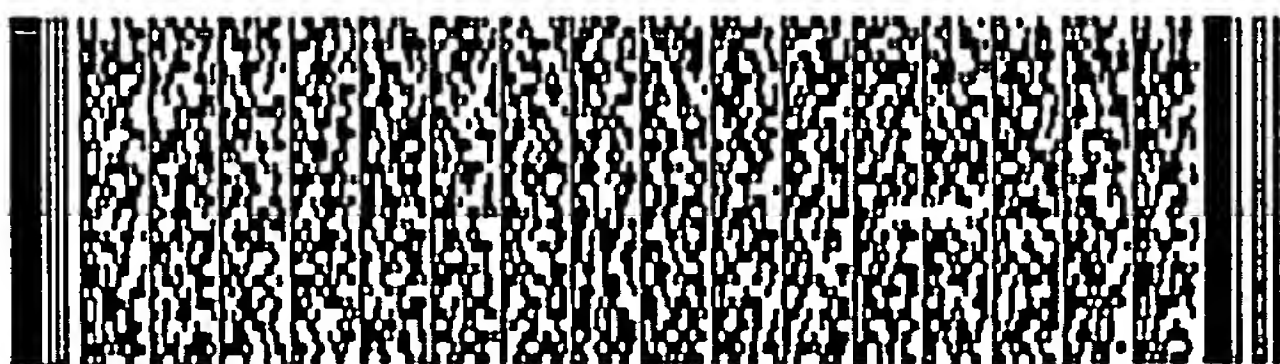
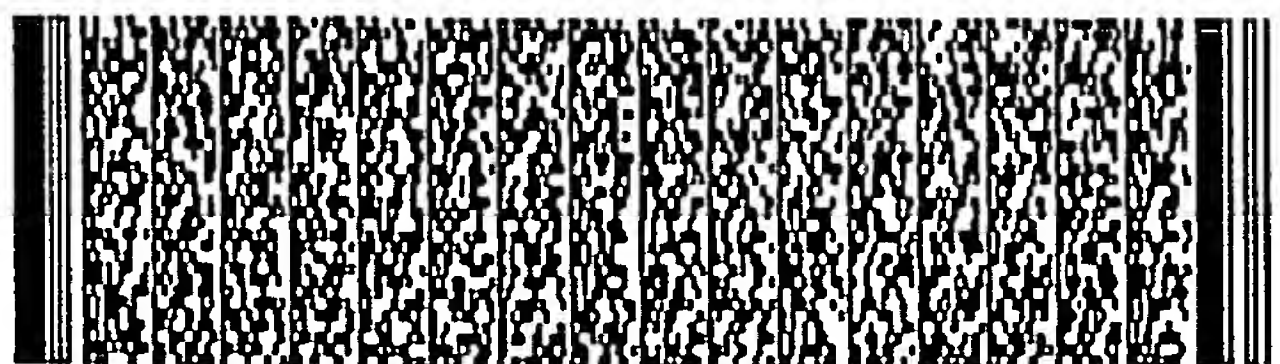
【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種NTSC三維視訊解碼(3D video decoder)的方法，且特別是有關於一種NTSC多畫框亮度/彩度分離(inter-frame Y/C separation)的方法。

【先前技術】

在現代生活中，人們已經不需要出門即可看見許多事物。譬如電視機，人們可藉由電視台將風景、新聞事件、戲劇表演等畫面傳送至家中電視機。或是社區監視系統，人們可收看家中監視器畫面即可透過攝影機而知道外面狀況。上述之各種視訊系統各有不同功能與目的，但均須將視訊訊號自發送方傳送給接收方。

色彩係由紅(R)、綠(G)、藍(B)三原色所組成，因此直觀上發送方欲傳送視訊畫面，就把R、G、B色彩資訊轉換為電氣訊號傳送出去即可。然而傳輸頻寬有限，為節省傳輸頻寬就必須利用特殊方式將R、G、B色彩資料轉換成亮度(luma)和彩度(chroma)之資料。例如Y(亮度)、U(彩度)、V(彩度)資料即是將R、G、B資料轉換成亮度和彩度資料之其中一例。R、G、B資料與Y、U、V資料的關係為：
$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B ; U = 0.493(B - Y) ; V = 0.877(R - Y)。$$
Y式中R、G、B的加權值代表人類視覺對三原色的感受程度。U和V分別代表去除了亮度後的藍色和紅色。對於白色光(即 $R = G = B$)，U和V之值皆為0(表示無色差)。



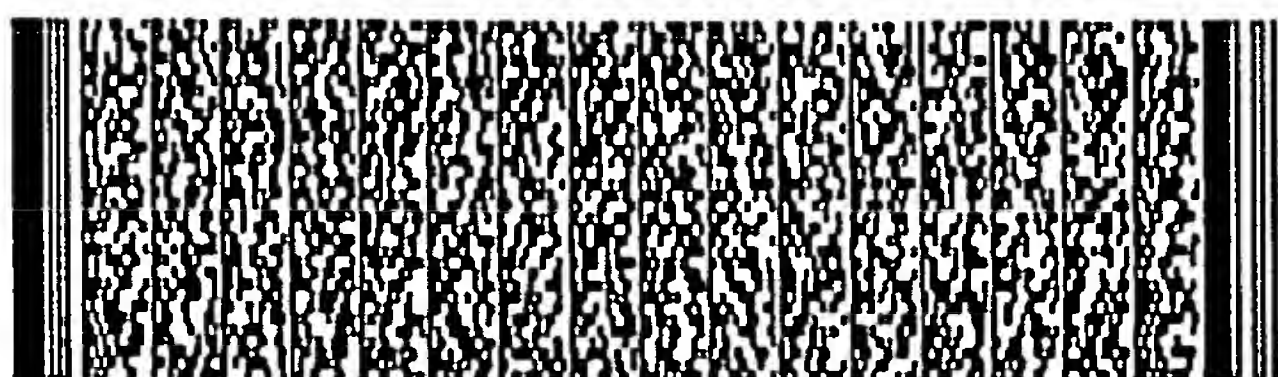
五、發明說明 (2)

在訊號傳輸的過程中，必須先將彩度資料調制於副載波訊號(subcarrier)上再和亮度資料混合。如(美國)國家電視標準委員會(National Television Standards Committee, NTSC)所制定之NTSC標準，即是將Y、U、V資料調制成 $Y + U \cdot \sin(\omega t) + V \cdot \cos(\omega t)$ 之複合彩色電視訊號(composite signal)後進行傳送。其中 $\omega = 2\pi \cdot F_{sc}$ ， F_{sc} 為副載波訊號頻率(subcarrier frequency)。

接收方接收到複合彩色電視訊號後，須先將其取樣(sample)。一般梳型濾波器(comb filter)會以四倍 F_{sc} 之頻率去取樣複合彩色電視訊號，如此NTSC每條水平線可得910個取樣點(sample point)。NTSC一個畫框(frame)有525條水平線，故有 $910 \cdot 525 = 477750$ 個取樣點。

一般而言，視訊解碼器(TV decoder)的技術中最困難的部分就是亮度與彩度分離。亮度/彩度分離的效果好壞，影響視訊解碼器的解碼品質。所以目前對於高品質影像需求的應用中，大多採用三維梳型濾波器(3D comb filter)技術來達成亮度/彩度分離。

當要對複合彩色電視訊號作三維梳型濾波時，首先須將複合彩色電視訊號以相位角度每隔90度取樣一次。以NTSC而言，取樣相位(sample phase)在 0 、 0.5π 、 π 及 1.5π 時分別可以得到 $Y+V$ 、 $Y+U$ 、 $Y-V$ 即 $Y-U$ 。第1圖是說明NTSC系統中畫框之取樣結果(部分)。請參照第1圖，圖中縱軸表示水平線line於畫框中之位置 x ，橫軸則表示畫素於水平線中之位置 y 。二個取樣資料若分別屬於相鄰畫框

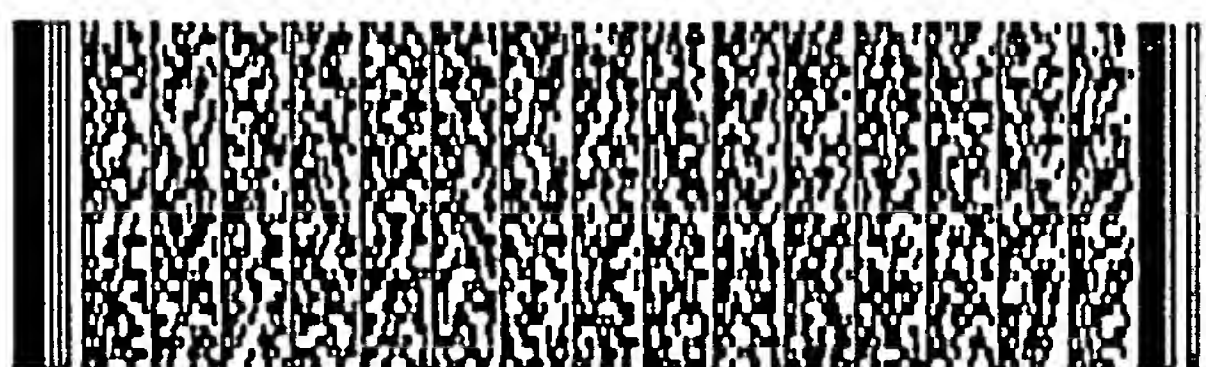
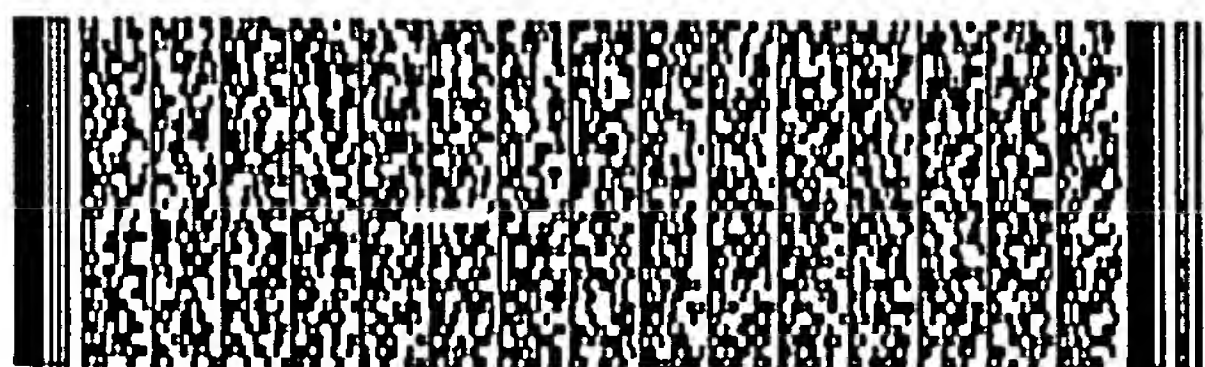


五、發明說明 (3)

中但為相同之對應位置時，因為相差477750個取樣點(4的倍數餘2)，因此二者相位會剛好差180度。前述相鄰畫框之取樣關係亦可以第1圖說明之，但須將圖中縱軸座標改視為畫框frame之序號 m 即可(此時縱軸即為時間軸)。

第2圖是習知三維梳型濾波器之方塊圖。請參照第2圖，一般三維梳型濾波器包含多畫框亮度/彩度分離器(inter-frame Y/C separator) 210、二維亮度/彩度分離器(intra-field Y/C separator，即一般俗稱的二維梳型濾波器) 220、移動偵測器(motion detector) 230、記憶體240以及混和器(mixer)250。複合彩色電視訊號(composite video signal) 201係經過取樣後之複合彩色電視訊號， F_{m+1} 代表此複合彩色電視訊號201為第 $m+1$ 個畫框之複合彩色電視訊號。記憶體240暫存複合彩色電視訊號201並提供複合彩色電視訊號202與複合彩色電視訊號205(F_m 代表第 m 個畫框之複合彩色電視訊號)。二維亮度/彩度分離器220接收複合彩色電視訊號205，並利用畫框 F_m 中各畫素間之空間關聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號(separated video signal) 221。

一般動態視訊訊號(motion video signal)即採用二維亮度/彩度分離器220完成亮度與彩度分離工作。但是二維亮度/彩度分離器220處理靜態視訊訊號(still video signal)時會造成邊緣模糊等缺點。為了增進畫質，所以一般都會將靜態視訊訊號交給多畫框亮度/彩度分離器210處理。習知之多畫框亮度/彩度分離器210同時接收畫框 F



五、發明說明 (4)

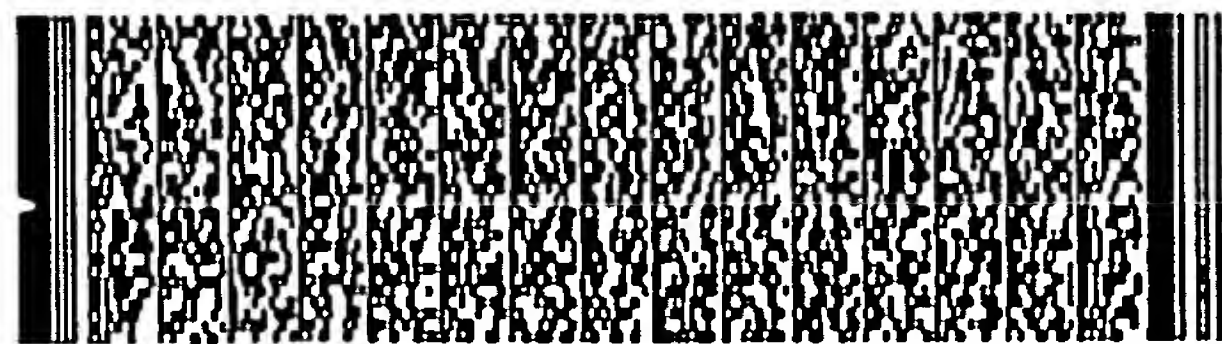
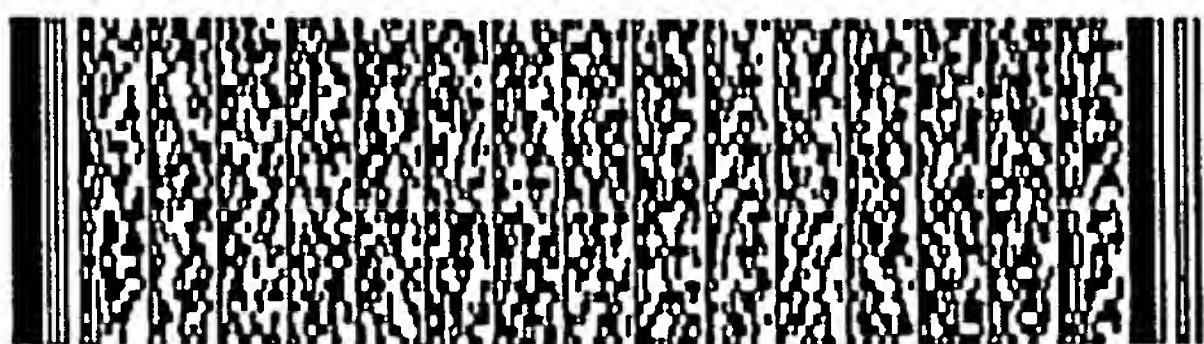
$m+1$ 與畫框 F_m 之複合彩色電視訊號，並利用相鄰之畫框 F_{m+1} 與畫框 F_m 中各相對應之畫素間的時間關聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號 211。判定複合彩色電視訊號 201 是動態(motion)或靜態(still)的工作則由移動檢測器(motion detector) 230 負責。習知之移動檢測器 230 接收複合彩色電視訊號 201 與分離視訊訊號 221，利用分離視訊訊號 221 與複合彩色電視訊號 201 計算二畫框間之亮度差與彩度差，利用此亮度差與彩度差判定畫素之動/靜狀態並輸出選擇訊號 231。混和器 250 即依選擇訊號 231 選擇分離視訊訊號 221、分離視訊訊號 211 或依預定比例將二者混和，並輸出分離視訊訊號 251。

茲以第 1 圖輔助說明習知 NTSC 多畫框亮度/彩度分離的方法。請參照第 1 圖，習知技術係將相鄰兩畫框(譬如畫框 m 與 $m+1$)中相同對應位置(譬如第 y 個畫素)的像素之複合彩色電視訊號相加並平均後即可得到亮度資料，若相減則可消去亮度資料而得到彩度資料。若於調制或傳送訊號的過程中摻入雜訊(noise)，則此習知技術對雜訊的免疫力較差，容易受雜訊所影響。

【發明內容】

因此本發明的目的就是在提供一種多畫框亮度/彩度分離的方法，能夠提高雜訊容忍度，準確分離亮度資料與彩度資料。

基於上述目的，本發明提出一種多畫框亮度/彩度分



五、發明說明 (5)

離的方法，應用於NTSC系統。此多畫框亮度/彩度分離的方法首先取樣複合彩色電視訊號，以獲得並暫存多個取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表複合彩色電視訊號中第 m 個畫框之第 x 行之第 y 個畫素的取樣資料，而 m, x, y 為大於等於0之正整數。然後利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算多個亮度資料 $Y_{x,y}$ ，其中 $Y_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的亮度資料。最後利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算多個彩度資料 $C_{x,y}$ ，其中 $C_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的彩度資料。

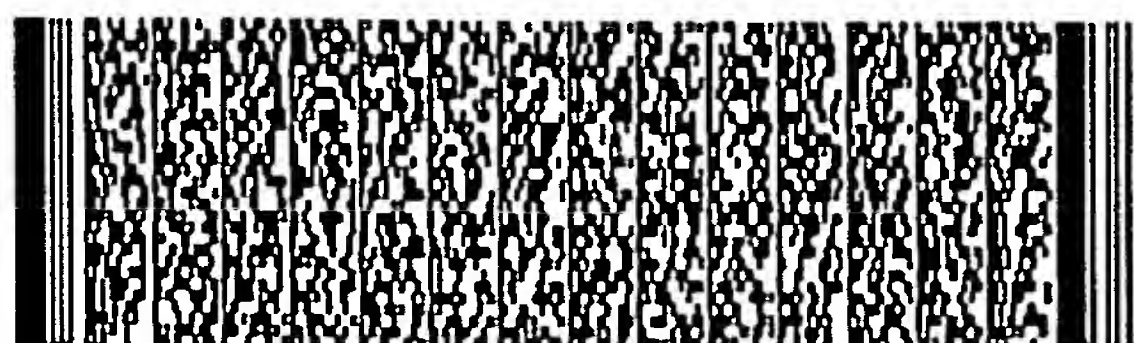
依照本發明的較佳實施例所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，上述之亮度資料 $Y_{x,y}$ 係依據算式： $Y_{x,y} = (F_{m+1} P_{x,y} + F_m P_{x,y} + F_{m-1} P_{x,y} + F_{m-2} P_{x,y}) / 4$ 。

依照本發明的較佳實施例所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，上述之取樣複合彩色電視訊號之步驟係以複合彩色電視訊號中之一副載波訊號的4倍頻率來取樣，且係在副載波訊號相位為0、 0.5π 、 π 及 1.5π 時做取樣。

依照本發明的較佳實施例所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，上述之計算彩度資料係依據算式： $C_{x,y} = \pm (F_m P_{x,y} + F_{m-2} P_{x,y} - F_{m+1} P_{x,y} - F_{m-1} P_{x,y}) / 4$ 。此彩度資料 $C_{x,y}$ 例如為第 m 個畫框之彩度資料。

本發明因採用四個畫框的資料來做亮度/彩度分離，因此在NTSC的情形下，可以降低雜訊的影響而得到更正確的亮度/彩度資料。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯



五、發明說明 (6)

易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

第3圖是依照本發明一較佳實施例所繪示的一種NTSC多畫框亮度/彩度分離方法之流程圖。請同時參照第1圖以及第3圖。步驟S301係取樣複合彩色電視訊號並獲得取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表此複合彩色電視訊號中第 m 個畫框之第 x 行之第 y 個畫素的取樣資料，而 m, x, y 為大於等於0之正整數。於本實施例中，在NTSC系統下操作則步驟S301係以複合彩色電視訊號中之副載波訊號的4倍頻率來取樣，且係在副載波訊號相位為0、 0.5π 、 π 及 1.5π 時做取樣。

步驟S302為計算並獲得亮度資料 $Y_{x,y}$ ，其中 $Y_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的亮度資料。計算亮度資料例如依照算式： $Y_{x,y} = (F_{m+1}P_{x,y} + F_m P_{x,y} + F_{m-1}P_{x,y} + F_{m-2}P_{x,y}) / 4$ 。於本實施例中， $Y_{x,y}$ 例如為第 m 個畫框之亮度資料。以第1圖所示之NTSC系統(縱軸代表畫框frame，橫軸代表畫素pixel)為例，則 $Y_{x,y} = ((Y-U) + (Y+U) + (Y-U) + (Y+U)) / 4 = Y$ ，即可將第 x 行之第 y 個畫素的亮度資料 Y 自複合彩色電視訊號分離出來。

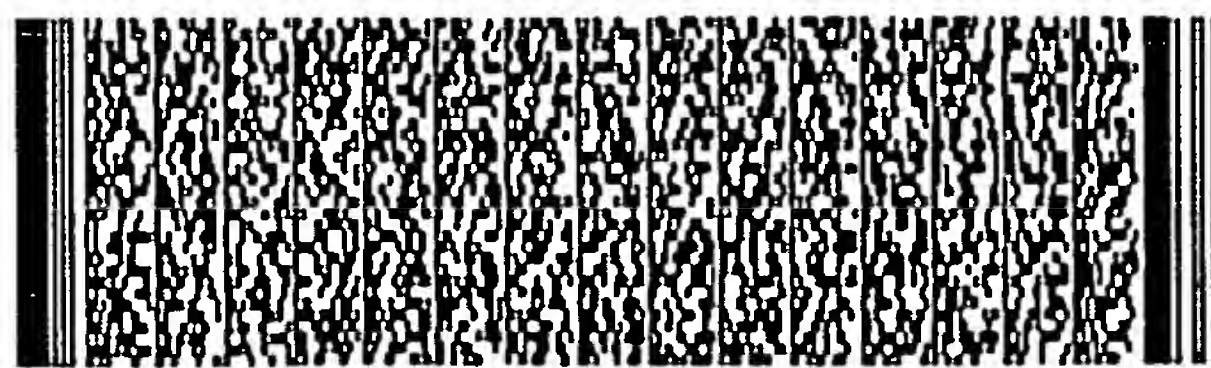
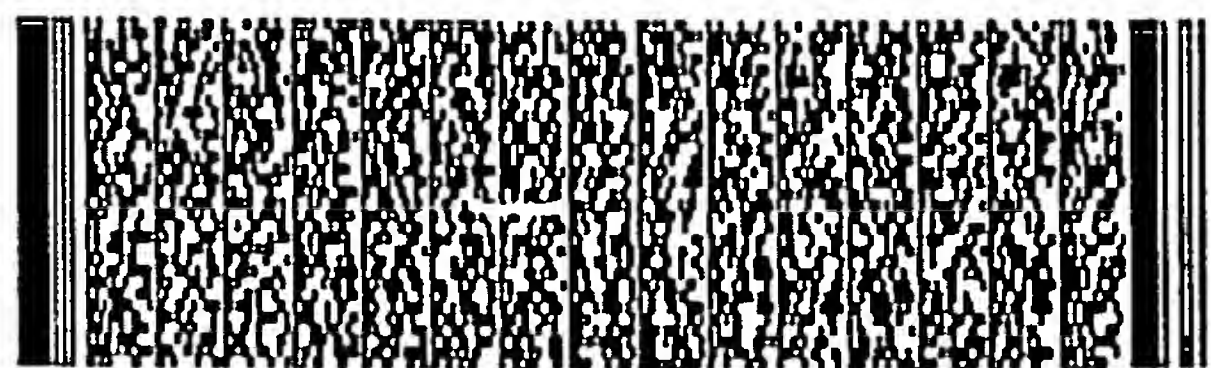
步驟S303為計算並獲得彩度資料 $C_{x,y}$ ，其中 $C_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的彩度資料，其計算式為 $C_{x,y} = \pm (F_m P_{x,y} + F_{m-2}P_{x,y} - F_{m+1}P_{x,y} - F_{m-1}P_{x,y}) / 4$ 。於本實施例中， $C_{x,y}$ 例



五、發明說明 (7)

如為第 m 個畫框之彩度資料。以第1圖所示之NTSC系統(縱軸代表畫框frame, 橫軸代表畫素pixel)為例, 則 $C_{x,y} = ((Y+U) + (Y+U) - (Y-U) - (Y-U)) / 4 = U$, 即可將第 x 行之第 y 個畫素的彩度資料 C (即 U 或 V)自複合彩色電視訊號分離出來。

綜合上述多畫框亮度/彩度分離的方法, 在此依照本發明舉出一較佳實施例以更清楚說明本發明之應用例。第4圖是依照本發明之一較佳實施例所繪示一種多畫框亮度/彩度分離方法的應用系統方塊圖。請參照第4圖, 應用本發明之三維梳型濾波器範例包含多畫框亮度/彩度分離器(inter-frame Y/C separator) 410、二維亮度/彩度分離器(intra-field Y/C separator, 即一般俗稱的二維梳型濾波器) 420、移動檢測器(motion detector) 430、記憶體440以及混和器(mixer) 450, 其中多畫框亮度/彩度分離器410即具有本發明之功能。複合彩色電視訊號(composite video signal) 401係經過取樣後之複合彩色電視訊號, F_{m+1} 代表此複合彩色電視訊號401為第 $m+1$ 個畫框之複合彩色電視訊號。記憶體440暫存複合彩色電視訊號401並提供複合彩色電視訊號402(第 m 個畫框 F_m)、複合彩色電視訊號403(第 $m-1$ 個畫框 F_{m-1})以及複合彩色電視訊號404(第 $m-2$ 個畫框 F_{m-2})。記憶體440另提供複合彩色電視訊號405(第 m 個畫框 F_m)。二維亮度/彩度分離器420接收複合彩色電視訊號405, 並利用畫框 F_m 中各畫素間之空間關聯性來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號(separated

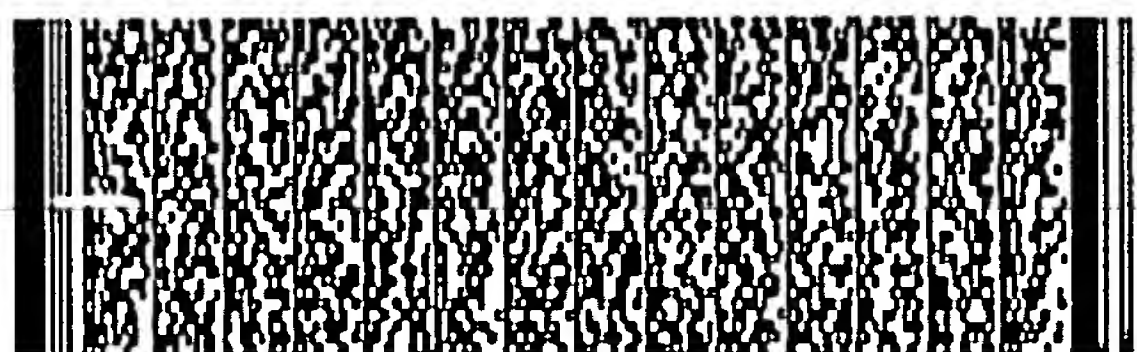


五、發明說明 (8)

video signal) 421。

動態視訊訊號(motion video signal)採用二維亮度/彩度分離器420完成亮度與彩度分離工作。為了增進畫質，所以將靜態視訊訊號(still video signal)交給多畫框亮度/彩度分離器410處理。多畫框亮度/彩度分離器410同時接收複合彩色電視訊號中畫框 F_{n+1} 、 F_n 、 F_{n-1} 以及 F_{n-2} 之取樣資料，並利用上述本發明的實施例所例舉之多畫框亮度/彩度分離方法來進行亮度/彩度分離並輸出分離視訊訊號411，其方法在此不再贅述。判定複合彩色電視訊號401是動態(motion)或靜態(still)的工作則由移動檢測器430負責。移動檢測器430接收複合彩色電視訊號中畫框 F_{n+1} 、 F_n 、 F_{n-1} 以及 F_{n-2} 之取樣資料，據以計算各畫框間之亮度差與彩度差，利用此亮度差與彩度差判定畫素之動/靜狀態並輸出選擇訊號431。混和器450即依選擇訊號431選擇分離視訊訊號421、分離視訊訊號411或依預定比例將二者混和，並輸出分離視訊訊號451。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖是說明NTSC系統中畫框之取樣結果(部分)。

第2圖是習知三維梳型濾波器之方塊圖。

第3圖是依照本發明一較佳實施例所繪示的一種NTSC多畫框亮度/彩度分離方法之流程圖。

第4圖是依照本發明之一較佳實施例所繪示一種多畫框亮度/彩度分離方法的應用系統方塊圖。

【圖式標示說明】

201、202、205、401、402、403、404、405：複合彩色電視訊號

210、410：多畫框亮度/彩度分離器(inter-frame Y/C separator)

220、420：二維亮度/彩度分離器(intra-field Y/C separator)

230、430：移動檢測器(motion detector)

240、440：記憶體

250、450：混和器(mixer)

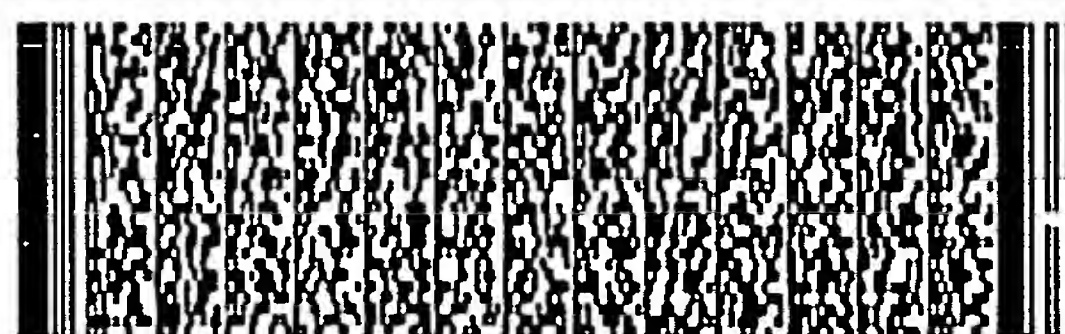
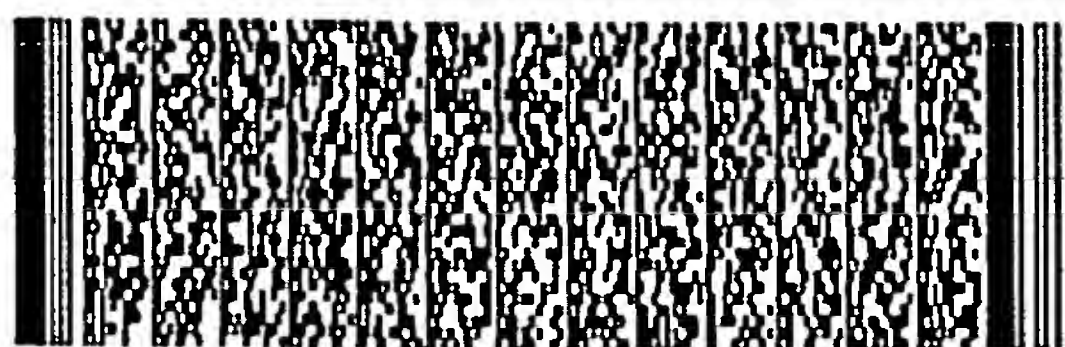
211、221、251、411、421、451：分離視訊訊號(separated video signal)

231、431：選擇訊號

S301：取樣複合彩色電視訊號，獲得取樣資料 $F_m P_{x,y}$

S302：亮度資料 $Y_{x,y} = (F_{m+1} P_{x,y} + F_m P_{x,y} + F_{m-1} P_{x,y} + F_{m-2} P_{x,y}) / 4$

S303：彩度資料 $C_{x,y} = \pm (F_m P_{x,y} + F_{m-2} P_{x,y} - F_{m+1} P_{x,y} - F_{m-1} P_{x,y}) / 4$



六、申請專利範圍

1. 一種多畫框亮度/彩度分離的方法，應用於NTSC系統，該多畫框亮度/彩度分離的方法包括下列步驟：

取樣一複合彩色電視訊號，以獲得並暫存多數個取樣資料 $F_m P_{x,y}$ ，其中 $F_m P_{x,y}$ 代表該複合彩色電視訊號中第 m 個畫框之第 x 行之第 y 個畫素的取樣資料，而 m, x, y 為大於等於0之正整數；

利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算多數個亮度資料 $Y_{x,y}$ ，其中 $Y_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的亮度資料；以及

利用 $F_{m+1} P_{x,y}$ 、 $F_m P_{x,y}$ 、 $F_{m-1} P_{x,y}$ 以及 $F_{m-2} P_{x,y}$ 來計算多數個彩度資料 $C_{x,y}$ ，其中 $C_{x,y}$ 代表第 x 行之第 y 個畫素的彩度資料。

2. 如申請專利範圍第1項所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，其中計算亮度資料 $Y_{x,y}$ 係依據算式：

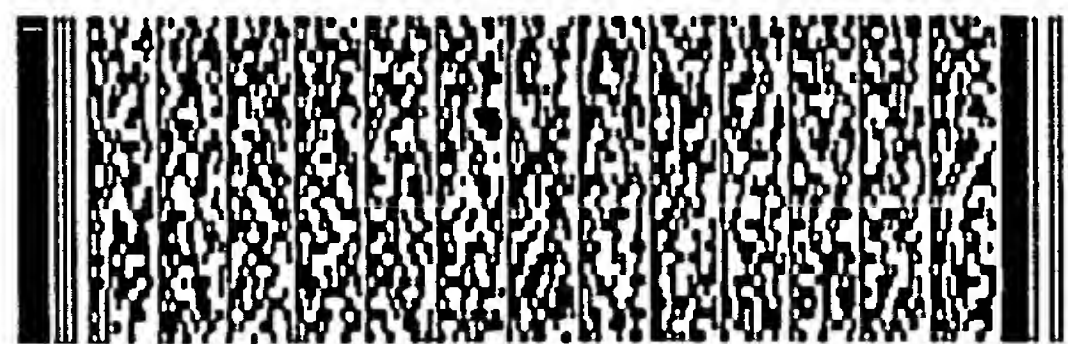
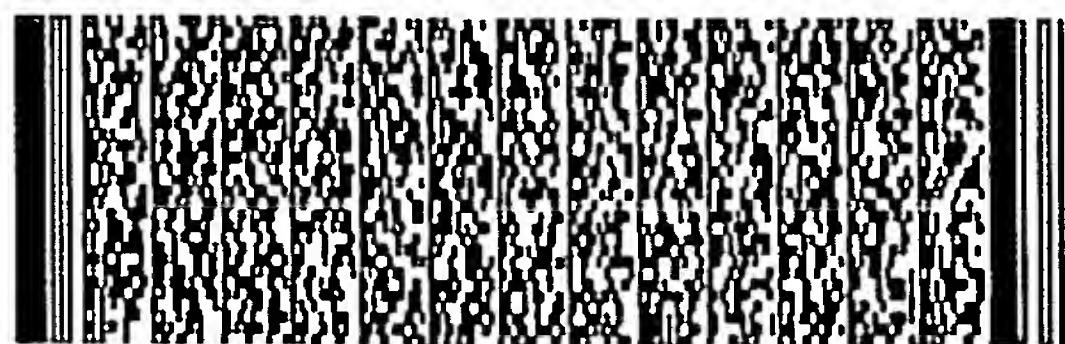
$$Y_{x,y} = (F_{m+1} P_{x,y} + F_m P_{x,y} + F_{m-1} P_{x,y} + F_{m-2} P_{x,y}) / 4。$$

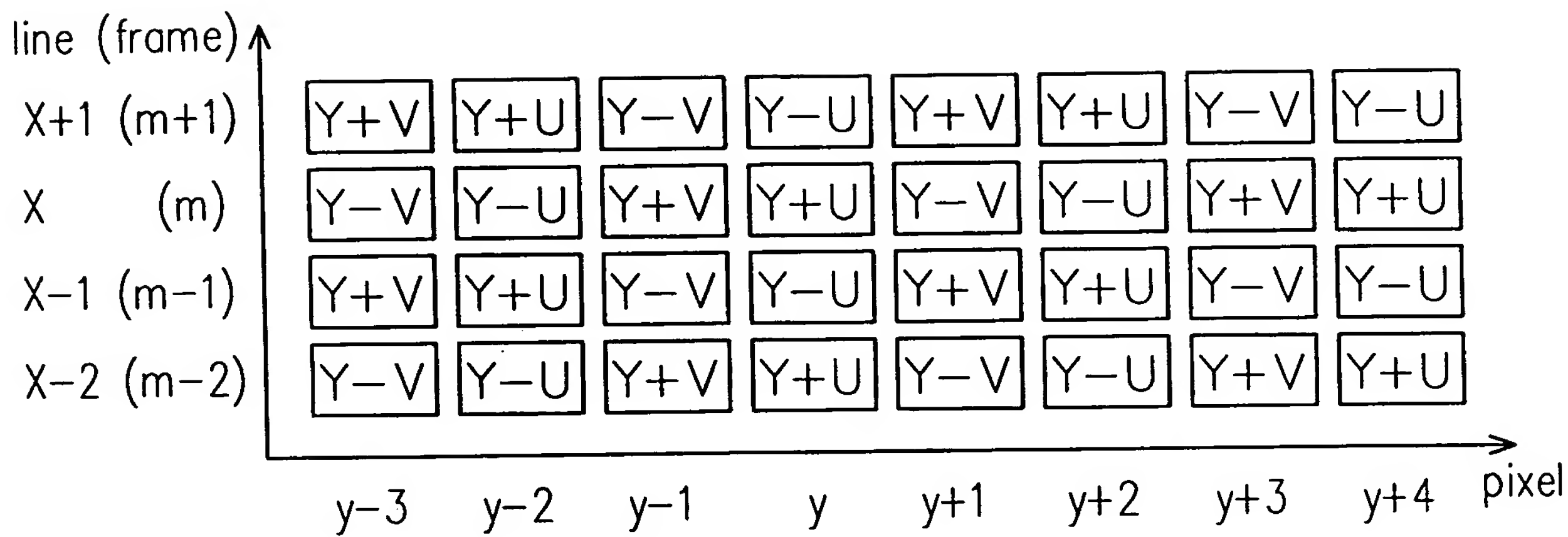
3. 如申請專利範圍第1項所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，其中取樣該複合彩色電視訊號之步驟係以該複合彩色電視訊號中之一副載波訊號的4倍頻率來取樣，且係在該副載波訊號相位為0、 0.5π 、 π 及 1.5π 時做取樣。

4. 如申請專利範圍第3項所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，其中計算彩度資料係依據算式：

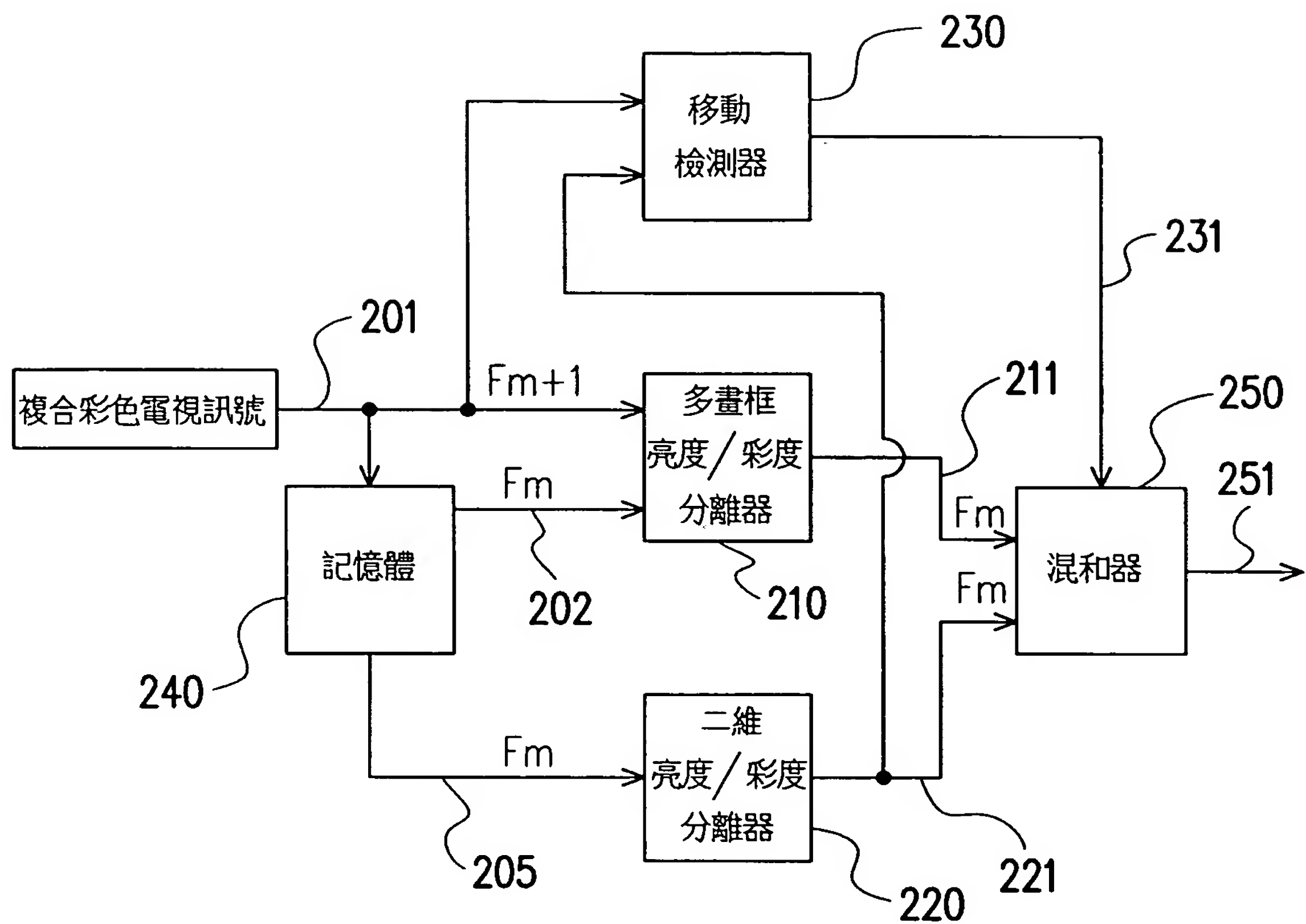
$$C_{x,y} = \pm (F_m P_{x,y} + F_{m-2} P_{x,y} - F_{m+1} P_{x,y} - F_{m-1} P_{x,y}) / 4。$$

5. 如申請專利範圍第4項所述之多畫框亮度/彩度分離的方法，其中該些彩度資料 $C_{x,y}$ 係第 m 個畫框之彩度資料。

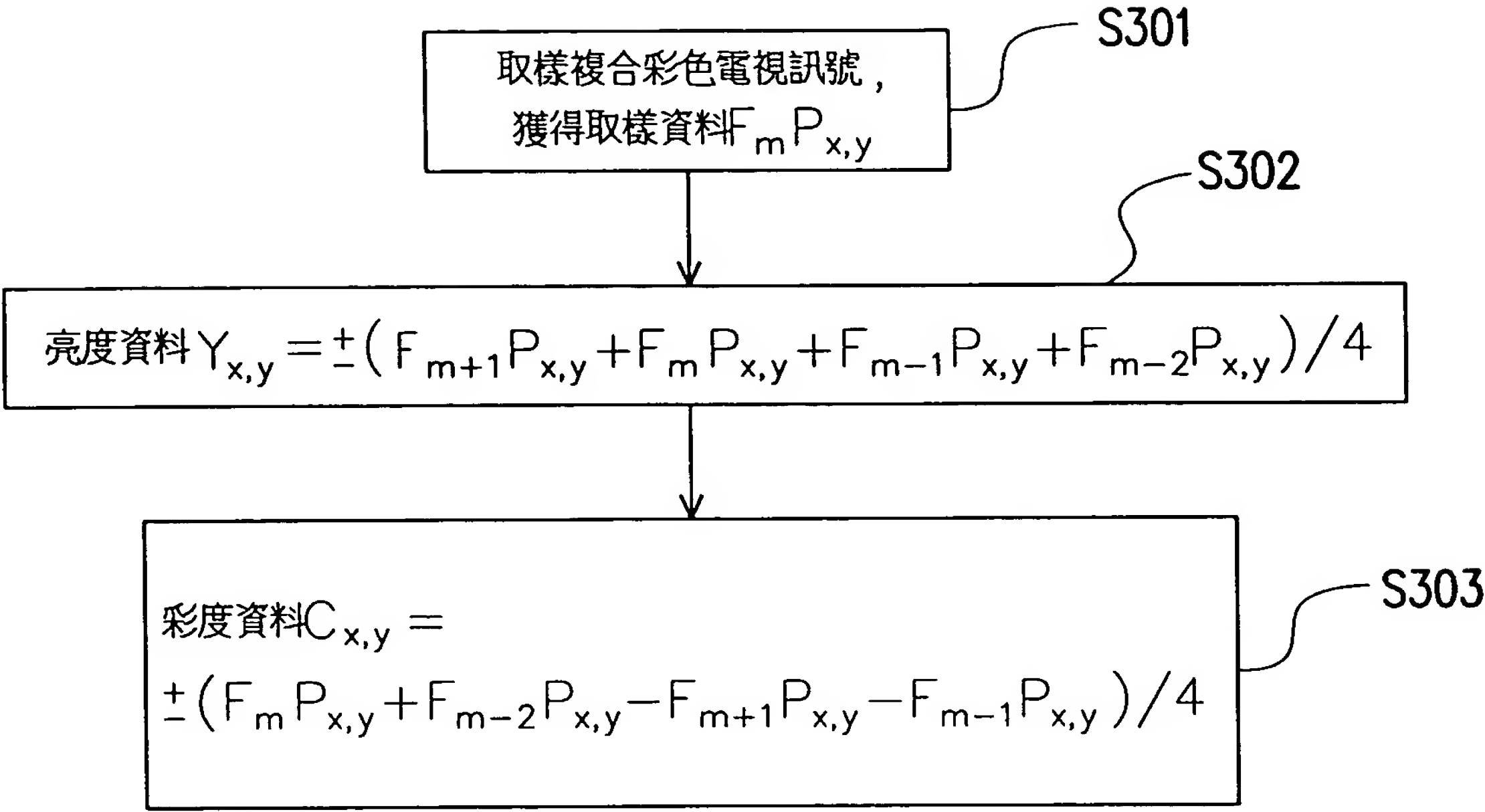




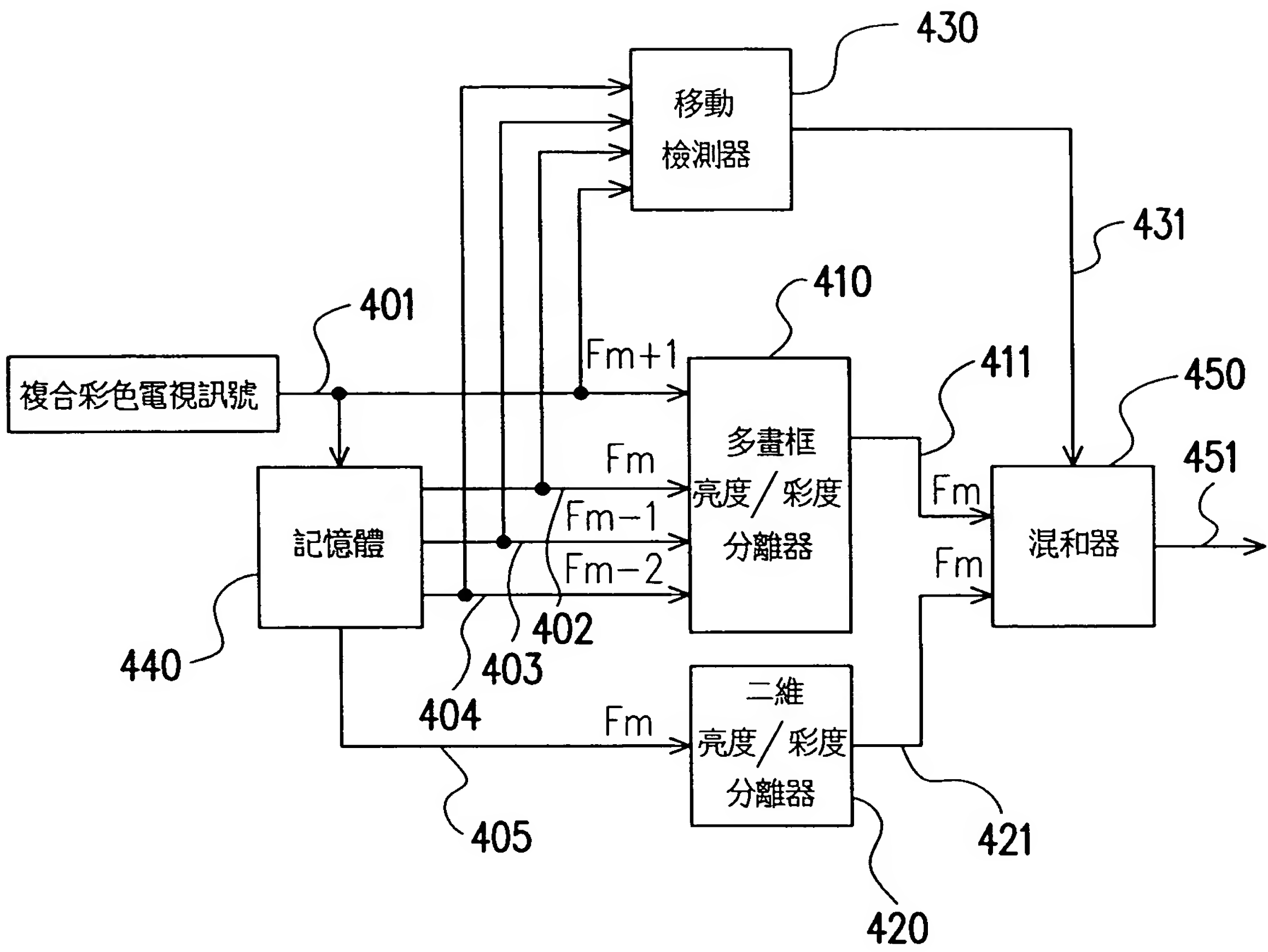
第 1 圖



第 2 圖

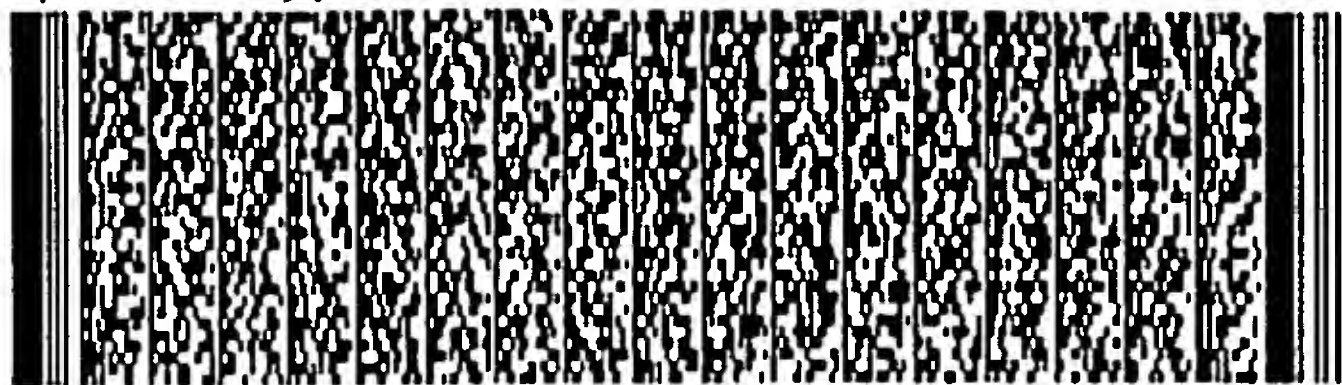


第 3 圖

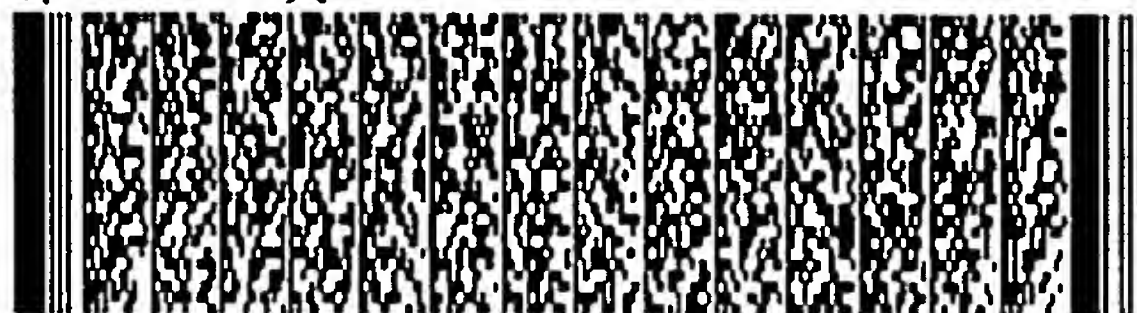


第 4 圖

第 1/15 頁



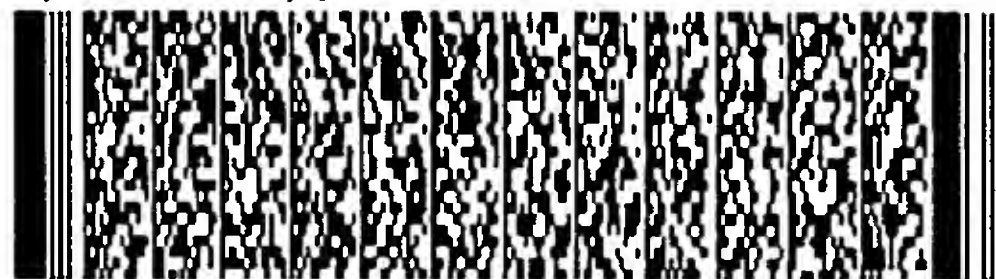
第 2/15 頁



第 2/15 頁



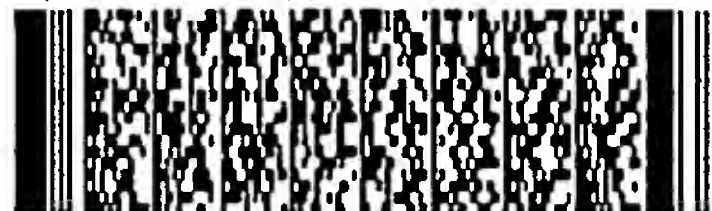
第 3/15 頁



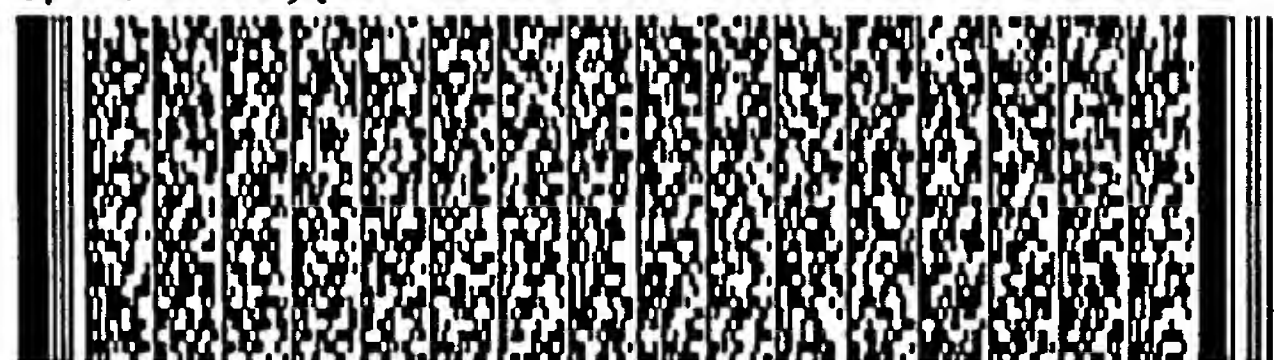
第 4/15 頁



第 5/15 頁



第 6/15 頁



第 6/15 頁



第 7/15 頁



第 7/15 頁



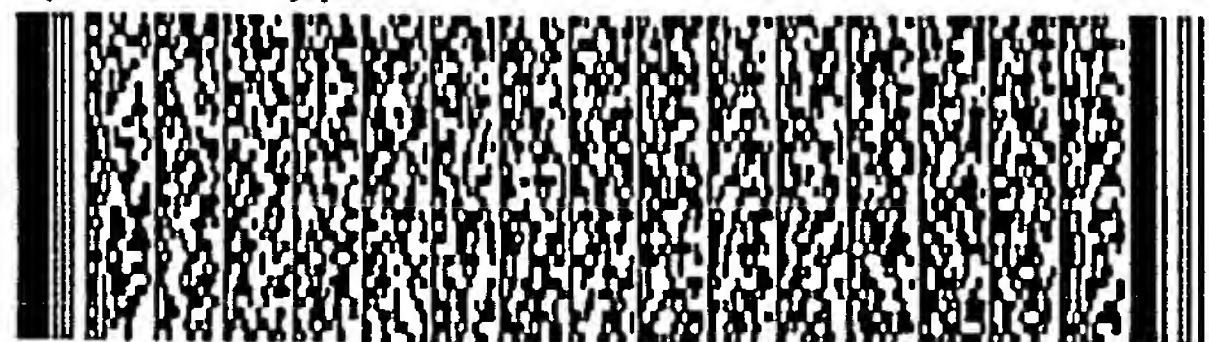
第 8/15 頁



第 8/15 頁



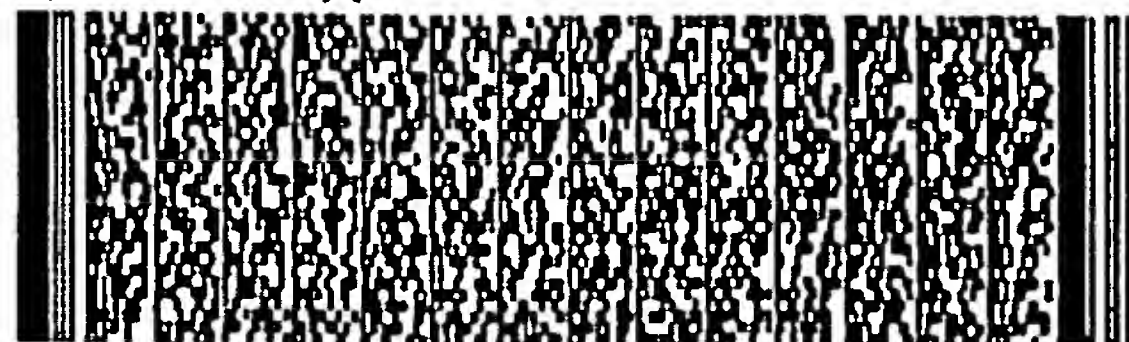
第 9/15 頁



第 9/15 頁



第 10/15 頁



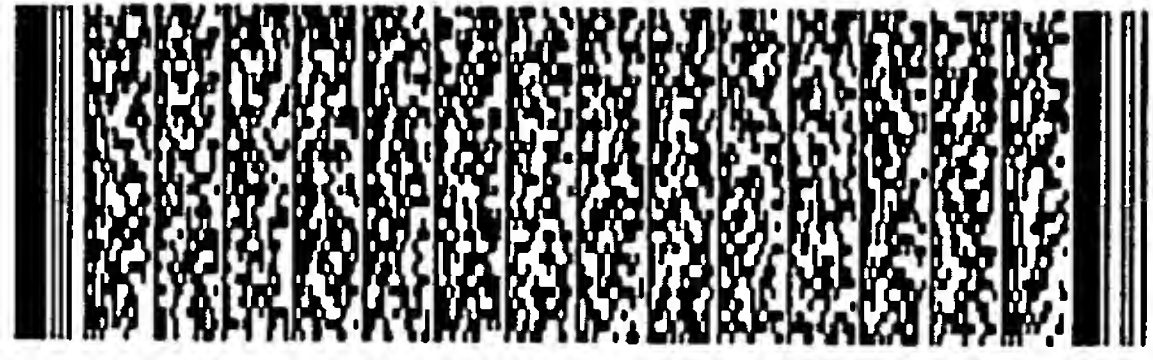
第 10/15 頁



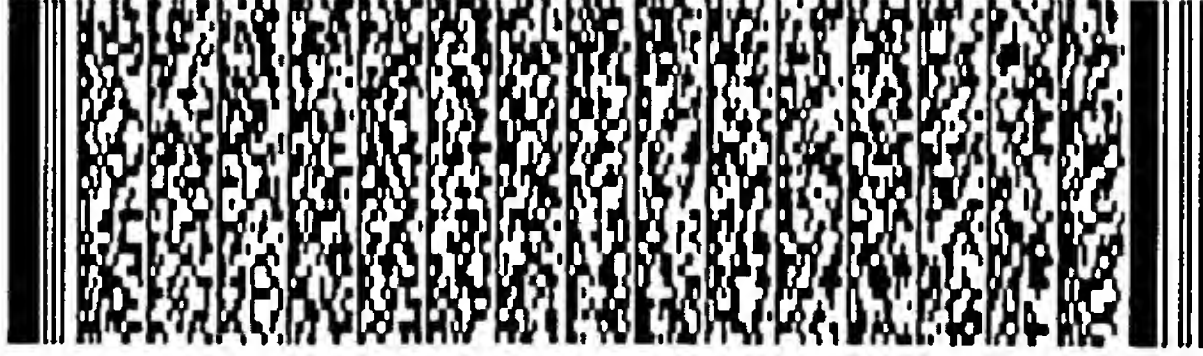
第 11/15 頁



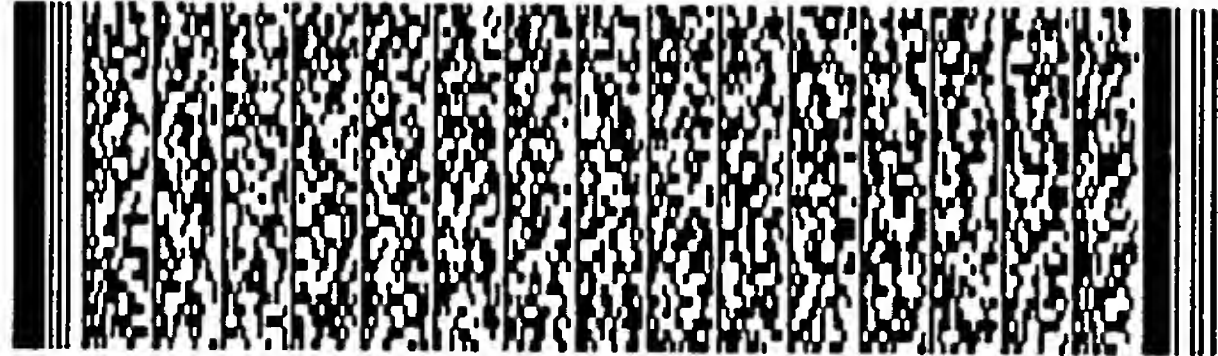
第 11/15 頁



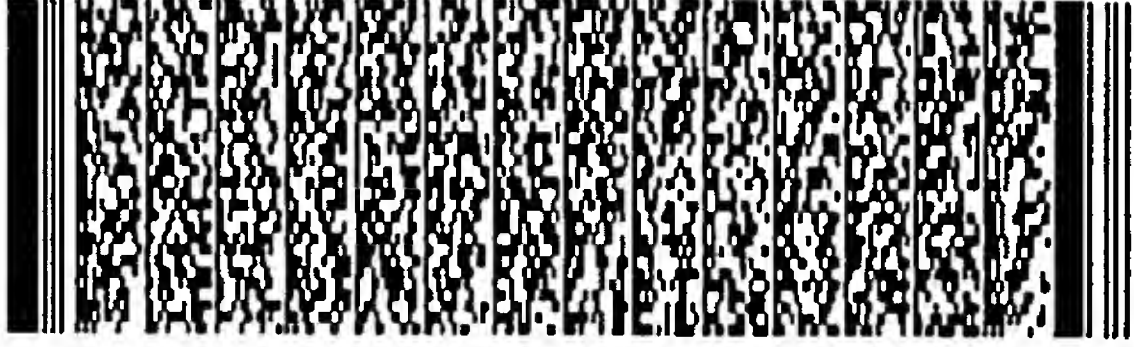
第 12/15 頁



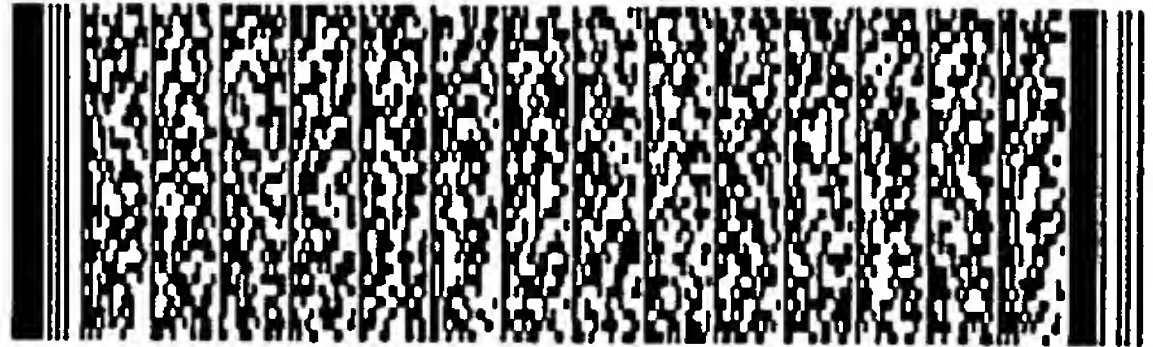
第 12/15 頁



第 13/15 頁



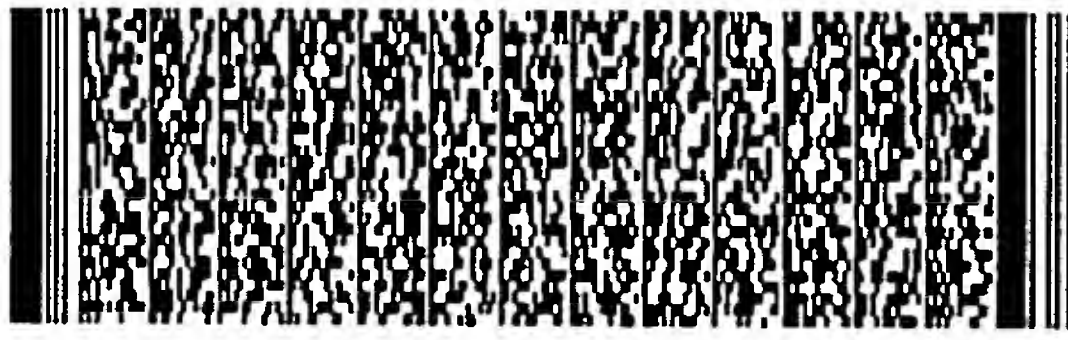
第 13/15 頁



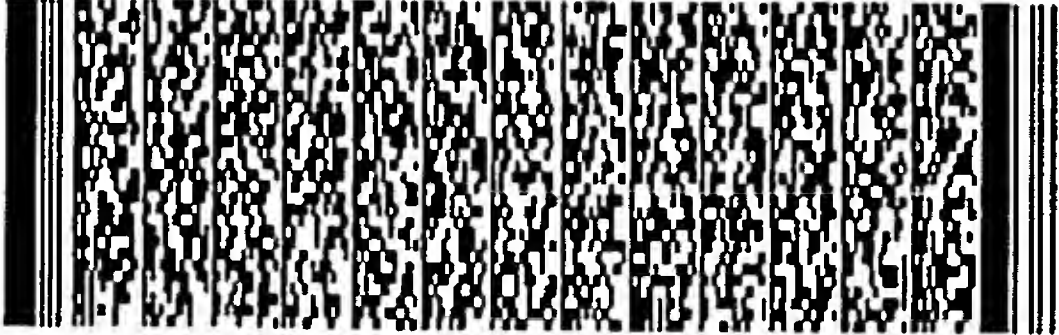
第 14/15 頁



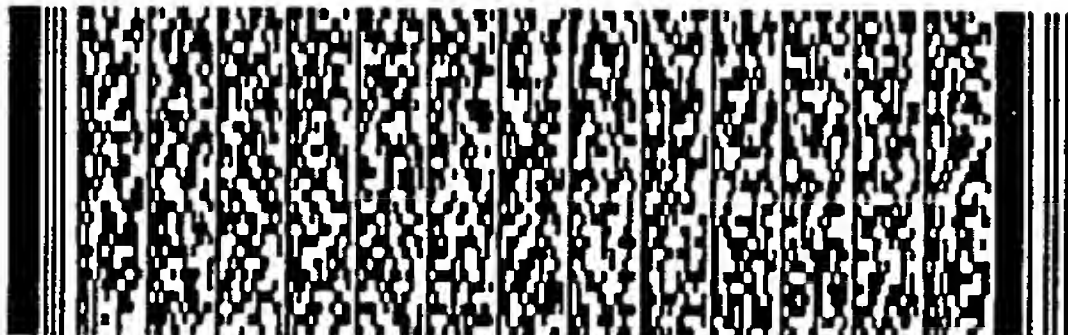
第 14/15 頁



第 15/15 頁



第 15/15 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.